

STATIONARY GANTRY FOR A PRECISION COORDINATE MEASURING INSTRUMENT

Patent number: DE3920718
Publication date: 1991-01-10
Inventor: SCHALZ KARL-JOSEF DR (DE)
Applicant: LEITZ WILD GMBH (DE)
Classification:
- **international:** B21D53/00; B21D53/38; G01B5/03
- **european:** G01B5/008
Application number: DE19893920718 19890624
Priority number(s): DE19893920718 19890624

Also published as:

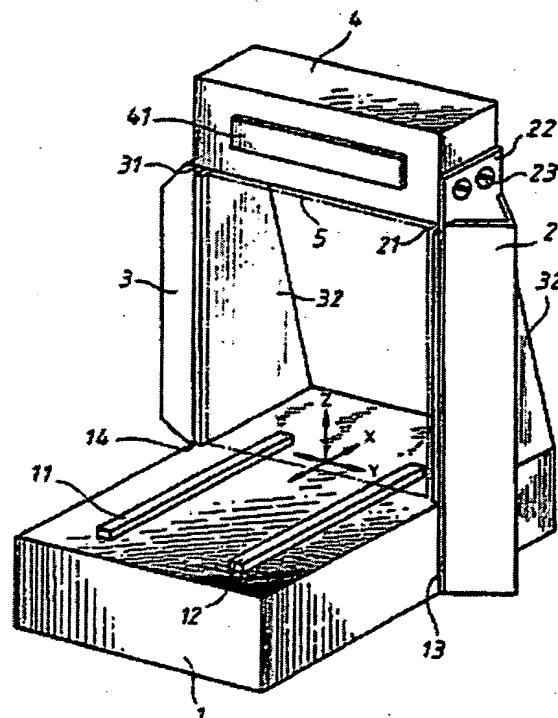
WO9100493 (A1)
 EP0431114 (A1)
 US5119566 (A1)
 EP0431114 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE3920718

Abstract of correspondent: **US5119566**

PCT No. PCT/DE90/00471 Sec. 371 Date Feb. 25, 1991 Sec. 102(e) Date Feb. 25, 1991 PCT Filed Jun. 21, 1990 PCT Pub. No. WO91/00493 PCT Pub. Date Jan. 10, 1991. Stationary gantry for a precision coordinate measuring instrument comprising a base (1), a first (2) and a second (3) upright and a cross-member (4), in which three of the four connections between the base (1), first (2) and second (3) upright and cross-member (4) are embodied as rotatable connections (14, 21, 31). The design is thus no longer statically overdetermined. The joints (14, 21, 31) can be embodied as a strap connection in a sheet construction of the gantry parts (1, 2, 3, 4).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3920718 A1

⑯ Int. Cl. 5:
G01B 5/03
B 21 D 53/00
B 21 D 53/38

⑯ Aktenzeichen: P 39 20 718.8
⑯ Anmeldetag: 24. 6. 89
⑯ Offenlegungstag: 10. 1. 91

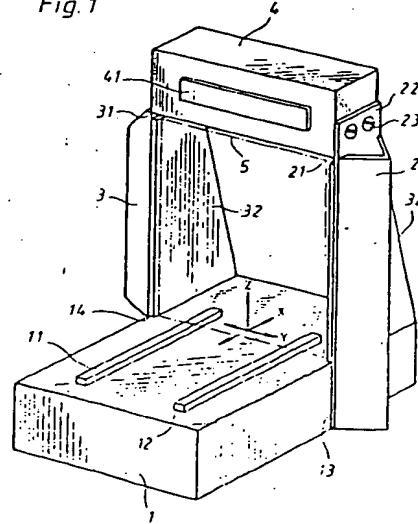
⑯ Anmelder:
Wild Leitz GmbH, 6330 Wetzlar, DE

⑯ Erfinder:
Schalz, Karl-Josef, Dr., 6290 Weilburg, DE

⑯ Feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät

Feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät mit einem Grundkörper (1), einer ersten (2) und einer zweiten (3) Stütze und einer Traverse (4) bei dem drei der vier Verbindungen zwischen Grundkörper (1), erster (2) und zweiter (3) Stütze und Traverse (4) als drehbewegliche Verbindungen (14, 21, 31) ausgeführt sind. Die Konstruktion ist somit nicht mehr statisch überbestimmt. Die Gelenke (14, 21, 31) können als Laschenverbindung in einer Blechkonstruktion der Portalteile (1, 2, 3, 4) ausgeführt werden.

Fig. 1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät mit einem Grundkörper, einer ersten und zweiten Stütze und einer Traverse.

Solche Portale sind bekannt (vgl. Prospekt PMM 12106 der Fa. Ernst Leitz Wetzlar GmbH 810-096, 1981).

Grundkörper, Stützen und Traverse umrahmen dabei ein Rechteck. Herkömmlich werden die Bestandteile so ausgelegt und miteinander verbunden, daß alle Seitenlängen und alle Winkel dieses Rechtecks je einzeln festgelegt sind. Dies bedingt, daß alle Anschlüsse zwischen Grundkörper, Stützen und Traverse flächig ausgebildet sind und diese Flächen hochgenau winklig ausgerichtet sein müssen. Da das Rechteck durch vier Seiten und vier Winkel überbestimmt ist, bedingen die mit allem Aufwand nicht ausschaltbaren Abweichungen, daß an der vierten Verbindung immer noch Justierhilfen als Verbindungselemente eingesetzt werden müssen.

Bei dieser Bauweise ist also ein hoher Aufwand bei der Teilefertigung und bei der Montage des Portals unumgänglich.

Aus der DE-OS 35 26 317 ist ein Koordinaten-Meßinstrument mit beweglichem Portal bekannt, bei der der Portal-Querträger mit Verstelleinrichtungen und Feststellanschlägen mit den Tragstützen verbunden ist. Die Konstruktion erfordert zahlreiche Präzisionsteile. Die genannte Portalkonstruktion ist geometrisch mehrfach überbestimmt.

Durch die Montage und durch thermische, statische und dynamische mechanische Beanspruchung kommt es bei den bekannten Ausführungen zu Störungen durch Verspannungen und Deformationen. Wegen der steifen Verbindung der Bestandteile übertragen sich diese Störungen stets auf alle Bestandteile der Konstruktion. Sowohl die Vorausbestimmung bei der Konstruktion wie auch die Erfassung der Störungen zur Korrektur im Betrieb wird dadurch außerordentlich erschwert.

Im Stahlbau ist es bekannt, z. B. Kranportale mit einer Pendelstütze zu versehen. Auch Brücken werden mit, zum Teil elastischen, Gelenken ausgestattet, vgl. Handwörterbuch der Technik Koch, Kienzle, DVA Stuttgart + Berlin 1935, S. 310, S. 487 ff. Hierbei sind hohe mechanische und thermische Belastungen maßgebend, die Forderung nach fester Geometrie höchster Präzision, wie sie bei Koordinaten-Meßmaschinen besteht, ist jedoch nicht gegeben.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein gattungsgemäßes Portal anzugeben, das gegenüber bekannten Ausführungen mit erheblich geringerem Aufwand hergestellt werden kann, dessen Gewicht wesentlich reduziert ist, so daß auch der Transportaufwand reduziert und die Aufstellmöglichkeiten erweitert werden, und dessen Verhalten bei störenden Beanspruchungen wesentlich einfacher erfaßt und beschrieben werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßem Portal dadurch gelöst, daß drei der vier Verbindungen zwischen Grundkörper, erster und zweiter Stütze und Traverse drehbeweglich ausgeführt sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 5.

Die Erfindung geht aus von der Erkenntnis, daß die Probleme bei der bekannten Ausführung der Portale aus der eingangs beschriebenen und als unvermeidbar angesehenen Überbestimmung des gebildeten Rechtecks resultieren.

Die Lösung wird erreicht durch eine Konstruktion, bei der das gebildete Rechteck durch vier Seiten und

nur einen Winkel eindeutig festgelegt wird. Die Konstruktion ist dann statisch bestimmt.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert. Diese zeigt eine Ansicht eines feststehenden Portals für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät, das aus einem Grundkörper 1, einer ersten Stütze 2, einer zweiten Stütze 3 und einer Traverse 4 besteht.

Der Grundkörper 1 weist in bekannter Ausführung Führungsbahnen 11, 12 für einen nicht dargestellten in x-Richtung verfahrbaren Meßobjektträger auf. Die Traverse 4 hat eine ebenfalls bekannte Führungsbahn 41 für einen nicht dargestellten y-Schlitten, an dem wiederum eine bewegliche z-Pinole mit Tastkopf angebracht werden kann.

Die Verbindung 13 von Grundkörper 1 und erster Stütze 2 ist im Prinzip in bekannter Weise, insbesondere starr und biegesteif, ausgeführt. Gegenüber bekannten Ausführungen kann aber schon hier der Fertigungsaufwand reduziert werden, da die Passung von Grundkörper 1 und erster Stütze 2 an der Verbindung 13 nicht präzise zu den anderen Verbindungen der Portalteile ausgerichtet sein muß.

Die Verbindung 14 vom Grundkörper 1 zur zweiten Stütze 3, wie auch die Verbindungen 21 und 31 zwischen erster Stütze 2 bzw. zweiter Stütze 3 und Traverse 4 sind drehbeweglich ausgeführt. Die Drehachsen dieser Verbindungen 14, 21, 31 liegen dabei weitgehend senkrecht zur Ebene des Vierecks 5, das von den Portalteilen 1, 2, 3, 4, aufgespannt wird, bzw. parallel zu der von den Führungsbahnen 11, 12 aufgespannten Ebene.

Die drehbeweglichen Verbindungen 14, 21, 31 können in der Art von Scharnieren ausgeführt werden.

Besonders vorteilhaft ist jedoch die Ausführung als biegeelastisches Verbindungselement, insbesondere als einfache Laschenverbindung 22, wie am Beispiel der Verbindung 21 in der Zeichnung dargestellt ist. Das ist möglich, da nur geringste Verdrückwinkel vorkommen. Dies bringt eine weitere Vereinfachung der Konstruktion. Die Herstellung der Scharnierteile entfällt. Ebenso entfällt die Ausrichtung der Scharnierteile entsprechend der gewünschten Drehachse. In der Laschenverbindung 22 stellt sich die Drehachse entsprechend der Beanspruchung der Verbindung selbstständig ein.

Die Laschen 22 können als einfache Fortsätze der Stützen 2, 3 oder der Traverse 4 ausgebildet sein, insbesondere wenn diese als Kastenhohlträger in Blechschweißkonstruktion ausgebildet sind.

Die Montage kann dann durch Schraubverbindungen 23 zwischen Traverse 4 und Lasche 22 an der Stütze 2 erfolgen.

Durch Langlöcher an den Schraubverbindungen 23 ergibt sich eine einfache Justierung.

Zur Montage kann durch ein Lehrgerüst die Lage der Führungsbahn 41 an der Traverse 4 gegenüber den Führungsbahnen 11 und 12 auf dem Grundkörper 1 festgelegt werden. In dieser Lage werden dann die Verbindungen 21 und 31 hergestellt, insbesondere durch Verschrauben 23 der Laschen 22.

Da an den Stützen 2 und 3 und der Traverse 4 durch Einführung der Gelenkverbindungen 14, 21, 31 nicht mehr in den Endbereichen der Balkenstrukturen hochgenaue, zueinander präzise ausgerichtete Flächen bearbeitet werden müssen und da die hohen Belastungen bei der Bearbeitung nicht mehr auftreten, können die Anforderungen an die Steifigkeit der Teile reduziert werden. Dadurch ist der Übergang zu einem Leichtbau mit Schweißkonstruktionen von Kastenhohlträgern aus Blechen möglich. Die Stützen 2, 3 sind dann z. B. als

dreieckige Hohlprofilträger mit einer trapezförmigen Aussteifung 32 gegen Deformationen in x-Richtung ausgeführt.

Der Grundkörper 1, die Stützen 2, 3 und die Traverse 4 unterliegen als mechanische Strukturen Deformationen durch statische und dynamische Belastungen und durch Temperatureinflüsse, welche sich auf das ganze Portal übertragen und zu Verlagerungen und somit Meßfehlern der Tastspitze gegenüber dem Meßobjekt auf dem Präzisions-Koordinatenmeßgerät führen. Es ist daher bekannt, daß diese Störungen durch Konstruktion und Materialauswahl auf ein Minimum reduziert werden müssen. Bei der beschriebenen Konstruktion kann dazu z. B. eine Verfüllung mit Polymerbeton nützlich sein.

Steigern läßt sich dann die Meßgenauigkeit noch dadurch, daß die restlichen Störungen und Deformationen erfaßt werden und über Modellrechnungen oder experimentelle Datensätze Korrekturen der Meßwerte ermittelt werden.

Dabei hat die hier dargestellte Portalkonstruktion mit drei Gelenkverbindungen den beträchtlichen Vorteil, daß die einzelnen Bauteile, Grundkörper 1 mit erster Stütze 2, zweite Stütze 3 und Traverse 4 derart entkoppelt sind, daß die Deformationen für jedes Bauteil einzeln bestimmt und dann einfach additiv zum Gesamteffekt vereinigt werden können.

Nimmt beispielsweise die Traverse 4 eine höhere Temperatur an als die restlichen Bauteile 1, 2, 3 dann bewirkt dies eine Längenausdehnung. Dadurch wird lediglich die zweite Stütze 3 seitwärts ausgelenkt. Weder die zweite Stütze 3 noch die Traverse 4 werden verbo gen. Da keine Rückstellkraft von der zweiten Stütze 3 auf die Traverse 4 wirkt, kann auch auf die erste, starr mit dem Grundkörper 1 verbundene Stütze 2 keine Kraft ausgeübt werden, so daß auch diese nicht deformiert wird.

Der Temperaturanstieg in der Traverse 4 bewirkt damit nur eine einfache lineare Verschiebung des Tasters in y-Richtung, die leicht korrigiert werden kann.

schen Grundkörper (1) und erster Stütze (2) angeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät mit einem Grundkörper (1), einer ersten (2) und einer zweiten (3) Stütze und einer Traverse (4), dadurch gekennzeichnet, daß drei der vier Verbindungen zwischen Grundkörper (1), erster (2) und zweiter (3) Stütze und Traverse (4) als drehbewegliche Verbindungen (14, 21, 31) ausgeführt sind.

2. Feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbeweglichen Verbindungen (14, 21, 31) durch elastisch verformbare Elemente 55 realisiert sind.

3. Feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die drehbeweglichen Verbindungen (14, 21, 31) als biegsame Laschenverbindungen (22) 60 ausgeführt sind.

4. Feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützen (2, 3) und die Traverse (4) als Blechformteile ausgeführt sind.

5. Feststehendes Portal für ein Präzisions-Koordinatenmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine biegesteife Verbindung (13) zwi-

Fig. 1

